

(19)



Eur päisches ntamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

**0 064 447**  
**A1**

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 82400729.8

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: C 10 G 55/04

(22) Date de dépôt: 23.04.82



(30) Priorité: 29.04.81 FR 8108563

(43) Date de publication de la demande:  
10.11.82 Bulletin 82/45(84) Etats contractants désignés:  
BE DE GB IT NL

(71) Demandeur: COMPAGNIE FRANCAISE DE RAFFINAGE  
Société anonyme dite:  
5, rue Michel-Ange  
F-75781 Paris Cedex 16(FR)

(72) Inventeur: Devanneaux, Jacques  
5, rue du Dauphiné  
F-76290 Montivilliers(FR)

(72) Inventeur: Yacono, Charles  
15, rue de la Mailleraye  
F-76600 Le Havre(FR)

(74) Mandataire: Jolly, Jean-Pierre et al,  
Cabinet BROT 83, rue d'Amsterdam  
F-75008 Paris(FR)

(54) Procédé d'obtention d'un pétrole brut synthétique.

(57) L'invention concerne un procédé d'obtention de pétrole  
brut synthétique.

Selon l'invention, on soumet à un traitement thermique  
une charge hydrocarbonée ou une fraction lourde préalable-  
ment séparée de cette charge et l'on obtient deux mélanges,  
contenant l'un des hydrocarbures de poids moléculaires peu  
élevés, l'autre des hydrocarbures plus lourds.

Ce dernier mélange est traité par un solvant pour donner  
une partie bitumineuse et une partie huileuse, qui constitue,  
au moins en partie, le pétrole synthétique.

EP 0 064 447 A1

Procédé d'obtention d'un pétrole brut synthétique

La présente invention concerne un procédé d'obtention d'un produit liquide appelé ci-après "pétrole brut synthétique" à partir d'un produit hydrocarboné ayant  
5 une masse volumique supérieure.

Par produit hydrocarboné, on entend un produit composé essentiellement d'hydrocarbures, mais qui peut également contenir d'autres composés chimiques qui, outre des atomes de carbone et d'hydrogène, peuvent posséder des hétéroatomes,  
10 comme l'oxygène, l'azote, le soufre ou des métaux comme le vanadium et le nickel.

Le terme "pétrole brut synthétique" employé ci-dessus est un terme communément utilisé, mais ne signifie nullement que le pétrole brut synthétique provient d'un pétrole brut  
15 proprement dit. Ce produit peut provenir également par exemple d'huiles lourdes ayant une masse volumique à 15°C supérieure à environ 0,93 g/ml, de schistes bitumineux, de sables bitumineux ou même de charbon.

La tendance actuelle sur le marché international  
20 du pétrole est une demande de plus en plus importante pour des pétroles bruts légers de densité relativement faible. D'une part, les bruts légers contiennent souvent moins de produits gênants pour leur raffinage, comme le soufre ou les métaux tels que le vanadium et le nickel,  
25 d'autre part, dans les années à venir, la vente de produits légers comme les carburants va augmenter relativement plus rapidement que celle de produits lourds comme les fuels-oils.

La demande de bruts légers augmente donc et leur  
30 prix croît plus rapidement que celui des bruts lourds.

Il est ainsi plus intéressant de transformer le brut lourd sur les champs de production en brut léger avant de le transporter.

La partie la plus lourde du pétrole brut, qui  
35 constitue le résidu de la distillation du pétrole, est composée d'un mélange d'huile et de composés bitumineux.

La partie huileuse et la partie bitumineuse sont séparées par le procédé dit de désasphaltage, qui consiste à extraire du résidu la partie huileuse à l'aide d'un solvant. Ce solvant peut être choisi dans le groupe

5 constitué par :

- les hydrocarbures aliphatiques, saturés ou non saturés, ayant de 2 à 8 atomes de carbone, seuls ou en mélange,

- les mélanges d'hydrocarbures, appelés distillats, 10 obtenus par distillation du pétrole brut et ayant des poids moléculaires voisins de ceux des hydrocarbures ayant de 2 à 8 atomes de carbone,

- les mélanges de tous les hydrocarbures précédemment cités.

15 La Demanderesse a conçu un moyen d'obtenir du pétrole brut synthétique par un procédé intégrant une étape de traitement thermique et une étape de désasphaltage.

Le but de la présente invention est donc l'obtention de pétrole brut synthétique de masse volumique plus faible 20 à partir de produits plus lourds.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'obtention de pétrole brut synthétique à partir d'une charge hydrocarbonée ayant une masse volumique supérieur , ce procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les 25 étapes suivantes :

- a/ le fractionnement éventuel de la charge hydrocarbonée en au moins deux fractions :

- au moins une fraction légère, contenant la plus grande partie des composés ayant les points d'ébullition 30 les plus faibles,

- une fraction lourde, contenant la plus grande partie des composés ayant les points d'ébullition les plus élevés,

- b/ le traitement thermique :

35 - soit de la charge hydrocarbonée, quand le

fractionnement de l'étape "a" n'est pas effectué,

- soit de la fraction lourde, quand le fractionnement de la charge a lieu,

5 ledit traitement thermique conduisant à l'obtention d'un effluent qui est fractionné pour donner :

(1) un premier mélange contenant de l'hydrogène, de l'hydrogène sulfuré et des hydrocarbures de poids moléculaires peu élevés,

10 (2) au moins un second mélange constitué d'hydrocarbures de poids moléculaires plus élevés que ceux contenus dans le premier mélange,

c/ le traitement par un solvant du second mélange obtenu dans l'étape "b", ledit traitement conduisant à l'obtention :

15 - d'une part, d'une partie bitumineuse,  
- d'autre part, d'une partie huileuse, qui constitue, au moins en partie, le pétrole brut synthétique.

L'invention sera mieux comprise par la description ci-après, dans laquelle on se réfèrera aux dessins annexés.

20 Sur ces dessins :

Les figures 1 et 2 sont des schémas de deux types d'unités mettant en oeuvre le procédé selon l'invention ;

Les figures 3 et 4 sont des diagrammes illustrant les résultats d'un exemple de mise en oeuvre de l'invention.

25 En référence à la figure 1, une charge hydrocarbonée arrive dans l'unité par la ligne 1.

Préalablement à tout traitement, la charge peut - et même doit, dans le cas où cette charge est notamment du pétrole brut - avoir été traitée dans un dessaleur 2,  
30 dans lequel elle est introduite, par la ligne 1, afin d'éliminer les sels qu'elle contient.

A cet effet, on ajoute à la charge dans la ligne 1, par la ligne 3, de l'eau, afin de dissoudre les sels contenus dans la charge. Dans le dessaleur, le mélange  
35 se sépare en deux phases, une phase aqueuse 4 et une

phase hydrocarbonée 5.

Dans le cas de charges ayant une masse volumique élevée, supérieure à 0,96 g/ml à 15°C, il est préférable de diluer la charge en introduisant par la ligne 6 un  
5 diluant hydrocarboné plus léger, de façon à abaisser la masse volumique de la charge et à améliorer le contact entre l'eau et la charge, en favorisant la dissolution des sels dans l'eau et, donc, leur séparation. La nature  
10 du diluant ainsi que le taux de diluant par rapport à la charge doivent être choisis de façon à éviter la précipitation des asphaltènes.

La phase aqueuse est éliminée par la ligne 7 et on récupère par la ligne 8 la charge hydrocarbonée à traiter par le procédé selon l'invention.

15 La charge de la ligne 8 peut être alors traitée de deux façons différentes, suivant sa nature :

1. la charge peut être envoyée directement par la ligne 9 dans une enceinte 10, où elle subit un traitement thermique à une température comprise entre 400 et 600°C  
20 et à une pression comprise entre 1 et 100 bars ;

2. la charge peut être fractionnée dans une tour de fractionnement 12, où elle est conduite par la ligne 13. C'est notamment le cas lorsque la charge de la ligne 8 contient des produits légers, auxquels il est inutile  
25 de faire subir l'étape de traitement thermique ultérieur.

Ce dernier cas se rencontre notamment :

- pour les pétroles bruts lourds nécessitant d'être dilués avant dessalage,

- pour les pétroles bruts non "stabilisés" sur  
30 le champ de production, c'est-à-dire contenant encore une proportion non négligeable d'hydrocarbures à moins de 4 atomes de carbone,

- pour les pétroles bruts dont une fraction importante distille avant 350°C.

35 On peut envisager un fractionnement en deux fractions

ou en plus de deux fractions.

On peut, par exemple, comme représenté sur la figure 1, recueillir au fond de la colonne 12, par la ligne 14, une fraction lourde, dont le point initial d'ébullition est égal ou supérieur à 350°C.

On peut aussi, comme représenté sur la figure, recueillir par un soutirage latéral (ligne 16) la fraction appelée "gazole". Cette fraction pourra servir à constituer une partie du brut synthétique et sera conduite par la ligne 16 à un bac 17, d'où sera recueilli le brut synthétique par la ligne 36.

On recueille enfin en tête de la colonne 12, par la ligne 15, les hydrocarbures gazeux à température ambiante, ainsi que la fraction liquide appelée "essence". Cette fraction est conduite par la ligne 15 dans un ballon de reflux 18.

Dans ce ballon, la majeure partie des hydrocarbures ayant de 1 à 4 ou 5 atomes de carbone, selon le fractionnement effectué, sont recueillis en phase gazeuse par la ligne 19.

On recueille sous forme liquide, par la ligne 47, la fraction essence. Cette fraction est recyclée au moins en partie à la tour 12 par la ligne 20. Elle peut également servir, au moins en partie, pour constituer le diluant introduit par la ligne 6 dans la charge, dans le cas de produits lourds. Elle est conduite dans ce cas à la ligne 6 par la ligne 21. Elle peut enfin être également conduite, par la ligne 48, au bac 17 et constituer une partie du brut synthétique.

La fraction recueillie par la ligne 19 est conduite dans une tour de fractionnement 22, dont la fonction sera expliquée plus loin.

Le flux des lignes 9 ou 14 subit dans l'enceinte 10 un traitement thermique et on recueille l'effluent par la ligne 23,

L'effluent de la ligne 23 est conduit dans un premier ballon séparateur 24.

Les conditions opératoires de fonctionnement de ce ballon sont choisies de façon à recueillir par la ligne  
5 25 une fraction de tête contenant au moins l'hydrogène sulfuré et la majeure partie des hydrocarbures comportant de 1 à 4 ou 5 atomes de carbone, selon les cas, de façon à ce que la fraction du fond, recueillie par la ligne 26 et qui va être conduite dans un extracteur liquide - liquid  
10 27 de désasphaltage, contienne le moins possible de ces gaz.

Dans certains cas, il peut être avantageux de régler les conditions opératoires du ballon 24, de façon à recueillir dans la fraction de tête, par la ligne 25,  
15 non seulement l'hydrogène sulfuré et les hydrocarbures à 1 à 4 ou 5 atomes de carbone, selon les cas, mais également des hydrocarbures plus lourds, de façon à avoir, comme il sera expliqué plus loin, un solvant de désasphaltage constitué par un mélange d'hydrocarbures ayant au moins  
20 5 atomes de carbone.

La séparation par détente étant cependant, par définition, sommaire, il peut y avoir dans la fraction de tête des hydrocarbures plus lourds que certains hydrocarbures contenus dans la fraction de fond.

25 La fraction de tête est conduite par la ligne 25 dans un deuxième ballon séparateur 30.

On recueille au sommet du ballon 30, par la ligne 31, l'hydrogène sulfuré et la majeure partie des hydrocarbures ayant de 1 à 5 atomes de carbone. Le flux de la ligne 31  
30 est conduit dans la colonne 22.

On récupère au fond du ballon 30, par la ligne 32, les hydrocarbures plus lourds que ceux de la fraction de tête recueillie par la ligne 31. Le flux de la ligne 32 peut être conduit :

35 - soit totalement ou en partie dans le bac 17

par la ligne 3

- soit totalement ou en partie dans l'extracteur de désasphaltage 27 par les lignes 35, 34 et 33 ; cette possibilité peut être avantageuse, lorsque l'on  
5 désire avoir un solvant de désasphaltage constitué par un mélange d'hydrocarbures ayant au moins 5 atomes de carbone.

Dans l'extracteur 27, la partie huileuse est extraite de la charge amenée par la ligne 26 par un solvant qui  
10 est introduit dans l'extracteur par la ligne 33. Ce solvant peut être choisi dans le groupe constitué par les hydrocarbures aliphatiques, saturés ou non saturés, ayant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 3 à 5 atomes  
de carbone, les mélanges d'hydrocarbures, appelés  
15 distillats, obtenus par distillation du pétrole brut et ayant des poids moléculaires voisins de ceux des hydrocarbures ayant de 2 à 8 atomes de carbone et les mélanges de tous les hydrocarbures précédemment cités.

Le solvant du démarrage de l'unité provient d'une  
20 source extérieure à l'unité, par l'intermédiaire de la ligne 34. Les pertes de solvant peuvent être compensées soit par des produits provenant de l'unité, comme il sera expliqué plus loin, soit par un appoint extérieur amené par la ligne 34.

25 La pression à l'intérieur de l'extracteur 27 peut être comprise entre 1 et 100 bars absolus, la température entre 15 et 300°C, le taux massique  $\frac{\text{solvant}}{\text{charge}}$  étant compris entre 0,1 et 10.

On recueille en tête de l'extracteur 27, par la  
30 ligne 38, la partie huileuse en solution dans le solvant. Ce mélange est conduit par la ligne 38 dans un ensemble de fractionnement 39. Dans un but de simplification, cet ensemble n'a pas été représenté dans le détail, mais il comprend en général un régulateur contrôlant une chute  
35 de pression, des évaporateurs et une colonne d'entraînement



à la vapeur d'eau.

A la sortie de l'ensemble 39 on recueille, d'une part, par la ligne 40, du solvant, qui est recyclé vers l'extracteur 27, par l'intermédiaire de la ligne 33, 5 d'autre part, par la ligne 41, la partie huileuse, qui est conduite dans le bac 17.

On récupère, au fond de l'extracteur 27, la partie bitumineuse précipitée et du solvant et ce mélange est conduit, par la ligne 42, dans un ensemble de fractionnement 10 43, qui comprend en général un four et un évaporateur.

On recueille, à la sortie de l'ensemble 43, d'une part, par la ligne 49, du solvant, qui est recyclé à l'extracteur 27, par l'intermédiaire de la ligne 33 et, d'autre part, par la ligne 44, la partie bitumineuse.

15 Les flux des lignes 31 et éventuellement 19 sont conduits, comme il a été dit précédemment, dans une colonne de fractionnement 22.

On recueille au sommet de la colonne 22, par la ligne 45, l'hydrogène sulfuré et les hydrocarbures à 1 et 2 20 atomes de carbone. Après élimination de l'hydrogène sulfuré par un traitement approprié, les hydrocarbures peuvent être brûlés dans un four.

La fraction la plus lourde, recueillie au fond de la colonne 22 par la ligne 46 et constituée d'hydrocarbures 25 ayant au moins 3 atomes de carbone, peut être conduite au bac 17, comme représenté sur la figure 1.

Elle peut aussi servir, au moins en partie, d'appoint de solvant de désasphaltage.

L'appoint en solvant de désasphaltage peut d'ailleurs 30 provenir également de la fraction recueillie par la ligne 48, ou, comme il a été dit précédemment, de la ligne 35.

Ces différentes variantes n'ont pas été représentées, dans un but de simplification.

La partie bitumineuse de la ligne 44 peut être conduite 35 dans une unité de cokéfaction.

Cette unité de cokéfaction peut être de diverses natures, mais, dans le cas d'une installation mettant en oeuvre le procédé selon l'invention et située sur le champ de production de la charge, il est plus intéressant  
5 que cette unité fournisse peu de coke et que celui-ci puisse être utilisé facilement comme combustible. C'est le cas des unités de cokéfaction en lit fluidisé, où le coke produit peut être aisément manipulé ou bien même gazéifié.

10 Cette unité de cokéfaction permet de produire du coke et un effluent, qui, après séparation de l'hydrogène sulfuré et des hydrocarbures à 1 et 4 atomes de carbone qu'il contient, peut donner un produit contenant des hydrocarbures à 5 et plus de 5 atomes de carbone, pouvant  
15 constituer une partie du brut synthétique.

Le pétrole brut synthétique obtenu dans le bac 17, qui provient donc de la ligne 41 et, éventuellement, des lignes 37, 16, 48 et 46, a une masse volumique plus faible que le produit de départ et contient moins de  
20 produits gênants comme le soufre, et surtout beaucoup moins de métaux comme le nickel et le vanadium, ce qui est fort intéressant pour le traitement ultérieur du pétrole brut.

On se réfèrera maintenant à la figure 2, sur laquelle  
25 les éléments identiques à ceux représentés sur la figure 1 ont été repérés par les mêmes nombres affectés de l'indice '. Le début du traitement est le même, mais il change au niveau du traitement de l'effluent recueilli par la ligne 23', à la sortie de l'enceinte de traitement thermique 10'.

30 Le flux de la ligne 23' est conduit dans une tour de fractionnement 100.

Les conditions opératoires de fonctionnement de cette tour sont choisies de façon à recueillir, respectivement :

35 - une fraction de tête, évacuée par la ligne 101 et

contenant notamment l'hydrogène sulfuré et les hydrocarbures à 1 et 2 atomes de carbone, qui ne doivent pas être conduits dans l'extracteur de désasphaltage ; cette fraction peut, par exemple, avoir un point d'ébullition  
5 final compris entre 80 et 160°C ;

- une fraction intermédiaire, ayant par exemple un point d'ébullition initial compris entre 80 et 160°C et un point d'ébullition final de l'ordre de 370°C ; cette fraction, qui n'a pas besoin d'être soumise au désasphaltage ,  
10 peut constituer au moins en partie le brut synthétique et est donc conduite par la ligne 102 au bac 104, d'où le brut synthétique est recueilli par la ligne 105 ;

- une fraction de fond, dont le point initial d'ébullition est par exemple supérieur à 370°C et qui  
15 est conduite dans un extracteur liquide-liquide de désasphaltage 106.

La fraction de tête de la ligne 101 est conduite dans un ballon de reflux 107. On recueille au sommet du ballon 107, par la ligne 108, l'hydrogène sulfuré et la  
20 majeure partie des hydrocarbures ayant de 1 à 4 ou 5 atomes de carbone.

Le flux de la ligne 108 est conduit dans une colonne de fractionnement 22', dont la fonction est identique à celle de la colonne 22 de la figure 1.

25 On recueille au fond du ballon 107, par la ligne 109, une fraction essence, qui est recyclée, au moins en partie, à la tour 100 par la ligne 110. Elle peut également être conduite, au moins en partie, par une ligne non représentée, dans un but de simplification, à la ligne 6', pour servir  
30 de diluant à la charge, dans le cas de produits lourds. Elle peut enfin être également conduite, par la ligne 111, au bac 104, pour constituer une partie du brut synthétique.

Le flux recueilli au fond de la tour 100 par la ligne  
35 103 est conduit dans l'extracteur liquide-liquide de

désasphaltage 100, dans lequel, comme décrit précédemment, est introduit un solvant par la ligne 112.

La partie huileuse en solution dans le solvant, recueillie au sommet de l'extracteur 106, est conduite  
5 par la ligne 113 dans un ensemble de fractionnement 114.

A la sortie de l'ensemble 114 on recueille, d'une part, par la ligne 115, le solvant, qui est recyclé à la colonne 106, par l'intermédiaire de la ligne 112, d'autre part, par la ligne 116, la partie huileuse, qui  
10 est conduite dans le bac 104.

On récupère, au fond de l'extracteur 106, la partie bitumineuse précipitée et du solvant et ce mélange est conduit, par la ligne 117, directement dans un ensemble de fractionnement 118.

15 A la sortie de cet ensemble 118, on recueille, d'une part, par la ligne 119, du solvant, qui est recyclé à l'extracteur 106, par l'intermédiaire de la ligne 112, d'autre part, par la ligne 120, la partie bitumineuse.

Un appoint de solvant peut être introduit par la  
20 ligne 121 dans l'extracteur 106, par l'intermédiaire de la ligne 121. Cet appoint peut provenir, selon les cas, des flux des lignes 46', 48' et 111.

Comme dans le cas de la figure 1, une unité de cokéfaction peut être prévue, pour traiter la partie  
25 bitumineuse recueillie par la ligne 120.

L'exemple qui suit, qui n'a pas de caractère limitatif, illustre l'invention.

#### E X E M P L E

Cet exemple concerne le traitement, par le procédé  
30 selon l'invention, d'un pétrole brut, obtenu à partir d'un gisement par extraction à la vapeur d'eau.

Le produit ainsi obtenu contient environ 25 % en poids d'eau, qui est éliminée. On obtient ainsi un produit hydrocarboné, dont les caractéristiques figurent dans  
35 le Tableau I ci-après.

TABLEAU I

5	Masse volumique à 15°C, en g/ml	0,996
	Soufre, en % en poids	3,5
	Asphaltènes, en % en poids (1)	7,8
	Teneur en nickel, en p.p.m	57
	Teneur en vanadium, en p.p.m	121
	Résidu "Conradson", en % en poids (2)	12,7

(1) mesuré selon la norme AFNOR T 60-115.

(2) mesuré selon la norme AFNOR T 60-116.

10 Ce produit est ensuite traité dans une installation de laboratoire, suivant le procédé selon l'invention.

La charge est d'abord fractionnée dans une colonne à la pression atmosphérique.

15 On recueille une fraction 1, dont l'intervalle de point d'ébullition est compris entre 150 et 350°C, et une fraction 2, bouillant au-dessus de 350°C.

Les rendements obtenus sont les suivants :

- Fraction 1 : 16 % en poids,

- Fraction 2 : 84 % en poids.

20 Les caractéristiques des fractions 1 et 2 sont données dans le Tableau II ci-après :

TABLEAU II

25	Caractéristiques	Fraction 1	Fraction 2
	Masse volumique à 15°C, en g/ml	0,893	1,036
	Soufre, en % en poids	1,13	4,17
	Asphaltènes, en % en poids	traces	15,4
	Résidu Conradson, en % en poids	non mesuré	20,2
	Teneur en nickel, en p.p.m	< 2	70
	Teneur en vanadium, en p.p.m	< 2	146

On a ensuite traité la fraction 2 thermiquement, à une température de 420°C.

Deux traitements A et B ont été effectués :

- le traitement A a été effectué pendant un temps de 1000 secondes,
- le traitement B pendant un temps de 2500 secondes.

Les caractéristiques des produits A et B obtenus, après élimination des gaz de point d'ébullition inférieur à 15°C, sont données dans le Tableau III ci-après :

TABLEAU III

	Caractéristiques	Traitement A Produit A	Traitement B Produit B
15	Masse volumique à 15°C, en g/ml	0,992	0,969
	Soufre, en % en poids	3,54	3,22
	Asphaltènes, en % en poids	10,6	6,93
	Résidu Conradson, en % en poids	15,5	13,9
	Teneur en nickel, en p.p.m	68	59
20	Teneur en vanadium, en p.p.m	142	129

On effectue ensuite sur ces produits A et B, ainsi que sur la fraction 2, avant traitement thermique, des essais de désasphaltage en faisant varier le solvant, la température, la pression et le taux massique  $\frac{\text{solvant}}{\text{charge}}$ .

On a pu tracer, d'après les résultats de ces essais :

1. les courbes représentant la masse volumique de l'huile désasphaltée, en fonction du rendement en huile en % en poids ; ces courbes sont représentées sur la figure 3 des dessins annexés,
2. les courbes de rendement pondéral en huile en %, en fonction du taux massique  $\frac{\text{solvant}}{\text{charge}}$  ; ces courbes sont représentées sur la figure 4.

Ces figures 3 et 4 vont être commentés successivement ci-après.

On constate, d'après la figure 3, que, pour un même rendement en huile, la masse volumique de l'huile désasphaltée après traitement thermique de la charge est réduite et que la combinaison traitement thermique-désasphaltage permet d'abaisser la masse volumique du produit à des valeurs qu'il est difficile d'obtenir par un simple désasphaltage de la charge.

10 Par exemple, le Tableau IV ci-après donne les conditions opératoires du désasphaltage employées pour obtenir un rendement en huile voisin de 70 % en poids et les principales caractéristiques des huiles obtenues pour la fraction 2 non traitée thermiquement, ainsi que pour  
15 les produits A et B obtenus après traitement thermique de la fraction 2.

On constate que la masse volumique du produit non traité thermiquement est plus importante.

TABLEAU IV

Charge d'essais- phalstage	Essai n°	Conditions opératoires				Rendement en huile en % en poids par rapport à la charge	Caractéristiques des huiles obtenues				
		Solvant	Tempé- rature en °C	Pression, en bars	Taux massi- que solvant charge		Masse volumi- que à 15°C, en g/ml	Soufre, en % en poids	Résidu Conradson, en % en poids	Teneur en nickel, en p.p.m	Teneur en vana- dium, en p.p.m
Fraction 2	1	Butane (1)	70	40	3,74	68,4	0,966	2,84	3,1	4	8
Produit A	2	Butane (1)	125	40	2,22	69,5	0,957	2,80	4,15	7	8
	3	Butane (1)	125	40	2,76	70,5	0,957	2,70	3,64	6	7
	4	Butane (1)	125	40	5	70,8	0,954	2,26	2,83	5	4
	5	Propane (2)	90	45	3,05	69,4	0,913	2,40	0,74	<2	<2
Produit B	6	Propane (2)	90	45	6	70,5	0,911	2,48	0,20	<2	<2

(1) Composition du butane, en % molaire :

- méthane : 0,05 - normal butane : 72,68  
 - éthane : 0,03 - butènes : 0,39  
 - propane : 5,30 - isopentane : 0,27  
 - isobutane : 21,25 - normal pentane : 0,03

(2) Composition du propane, en % molaire :

- éthane : 1,53  
 - propane : 94,71  
 - isobutane : 3,40  
 - normal butane : 0,36



Si on mélange la fraction 1 du Tableau I et les produits obtenus à partir de A et B du Tableau IV, on obtient des pétroles bruts synthétiques, dont les rendements et les caractéristiques figurent dans le Tableau V ci-après.

TABLEAU V

Charge d'asphalte	Essai n°	Rendement par rapport au pétrole brut de départ, en % en poids	Caractéristiques des pétroles bruts synthétiques				
			Masse volumique à 15°C, en g/ml	Soufre, en % en poids	Résidu en % en Conradson, poids	Teneur en nickel, en p.p.m	Teneur en vanadium, en p.p.m
Produit A	2	74,4	0,943	2,4	3,3	5	6
	3	75,2	0,942	2,4	2,9	5	6
	4	75,5	0,941	2,0	2,2	4	3
Produit B	5	74,3	0,909	2,1	0,6	<2	<2
	6	75,2	0,907	2,2	0,2	<2	<2

Les pétroles bruts synthétiques obtenus par le procédé selon l'invention présentent une masse volumique et des teneurs en nickel, vanadium et soufre plus faibles que le pétrole brut de départ. Leur résidu Conradson est  
5 aussi beaucoup moins élevé.

Pour un même rendement en pétrole brut synthétique, les teneurs en nickel et en vanadium et le résidu Conradson diminuent nettement avec une augmentation de la durée du traitement thermique à 420°C.

10 On se référera maintenant aux courbes de la figure 4. Les courbes représentées sur cette figure ont été tracées à partir d'essais effectués en faisant varier le taux massique  $\frac{\text{solvant}}{\text{charge}}$ , dans les conditions suivantes :

- 15
- solvant : propane (voir composition donnée précédemment, en relation avec le Tableau IV),
  - pression : 45 bars,
  - température : 90°C.

On constate que le rendement en huile est plus fort  
20 pour les produits traités thermiquement que pour un produit simplement désasphalté.

Le Tableau VI ci-après donne les résultats pour un taux massique  $\frac{\text{solvant}}{\text{charge}}$  voisin de 2.

TABLEAU VI

Produit de départ	Rendement en huile, en % en poids par rapport au produit de départ	Caractéristiques des produits obtenus			
		Masse volumique à 15°C, en g/ml	Soufre, en % en poids	Teneur en nickel, en p.p.m	Teneur en vanadium, en p.p.m
Fraction 2	10	0,927	1,8	< 2	< 2
A	36,5	0,914	2,3	< 2	< 2
B	73	0,919	2,4	< 2	< 2

Le procédé selon l'invention permet donc d'obtenir, dans les mêmes conditions opératoires, un meilleur rendement en huile et de masse volumique plus faible.

5 Si on mélange la fraction 1 du Tableau II et les produits obtenus à partir de A et B du Tableau VI, on obtient des pétroles bruts synthétiques dont les rendements et les caractéristiques figurent dans le Tableau VII ci-après.

TABEAU VII

Charge d'asphalte	Rendement par rapport au pétrole brut de départ, en % en poids	Caractéristiques des pétroles bruts synthétiques			
		Masse volumique à 15°C, en g/ml	Soufre, en % en poids	Teneur en nickel, en p.p.m	Teneur en vanadium, en p.p.m
A	46,7	0,907	1,9	< 2	< 2
B	77,3	0,913	2,1	< 2	< 2

Les pétroles bruts synthétiques obtenus par le procédé selon l'invention présentent une masse volumique et des teneurs en nickel et vanadium plus faibles que le pétrole brut de départ.

REVENDEICATIONS

1.- Procédé d'obtention de pétrole brut synthétique,  
à partir d'une charge hydrocarbonée ayant une masse  
volumique supérieure, ce procédé étant caractérisé en  
5 ce qu'il comprend les étapes suivantes :

a/ le fractionnement éventuel de la charge  
hydrocarbonée en au moins deux fractions :

- au moins une fraction légère, contenant la  
plus grande partie des composés ayant les points d'ébul-  
10 lition les plus faibles,

- une fraction lourde, contenant la plus grande  
partie des composés ayant les points d'ébullition les  
plus élevés,

b/ le traitement thermique :

15 - soit de la charge hydrocarbonée, quand le  
fractionnement de l'étape "a" n'est pas effectué,

- soit de la fraction lourde, quand le fractionne-  
ment de la charge a lieu,

20 ledit traitement thermique conduisant à l'obtention  
d'un effluent qui est fractionné pour donner :

(1) un premier mélange contenant de l'hydrogène,  
de l'hydrogène sulfuré et des hydrocarbures de poids  
moléculaires peu élevés,

25 (2) au moins un second mélange constitué d'hydrocarbur  
de poids moléculaires plus élevés que ceux contenus dans  
le premier mélange,

c/ le traitement par un solvant, du second mélange  
obtenu dans l'étape "b", ledit traitement conduisant à  
l'obtention :

30 - d'une part, d'une partie bitumineuse,

- d'autre part, d'une partie huileuse, qui  
constitue, au moins en partie, le pétrole brut synthétique.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé  
en ce que le fractionnement de l'effluent provenant du  
35 traitement thermiqu est constitué par deux séparations



qui donnent, entre le premier mélange et le deuxième mélange, un troisième mélange constitué d'hydrocarbures.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins une partie du troisième mélange  
5 d'hydrocarbures est utilisée comme solvant dans l'étape "c".

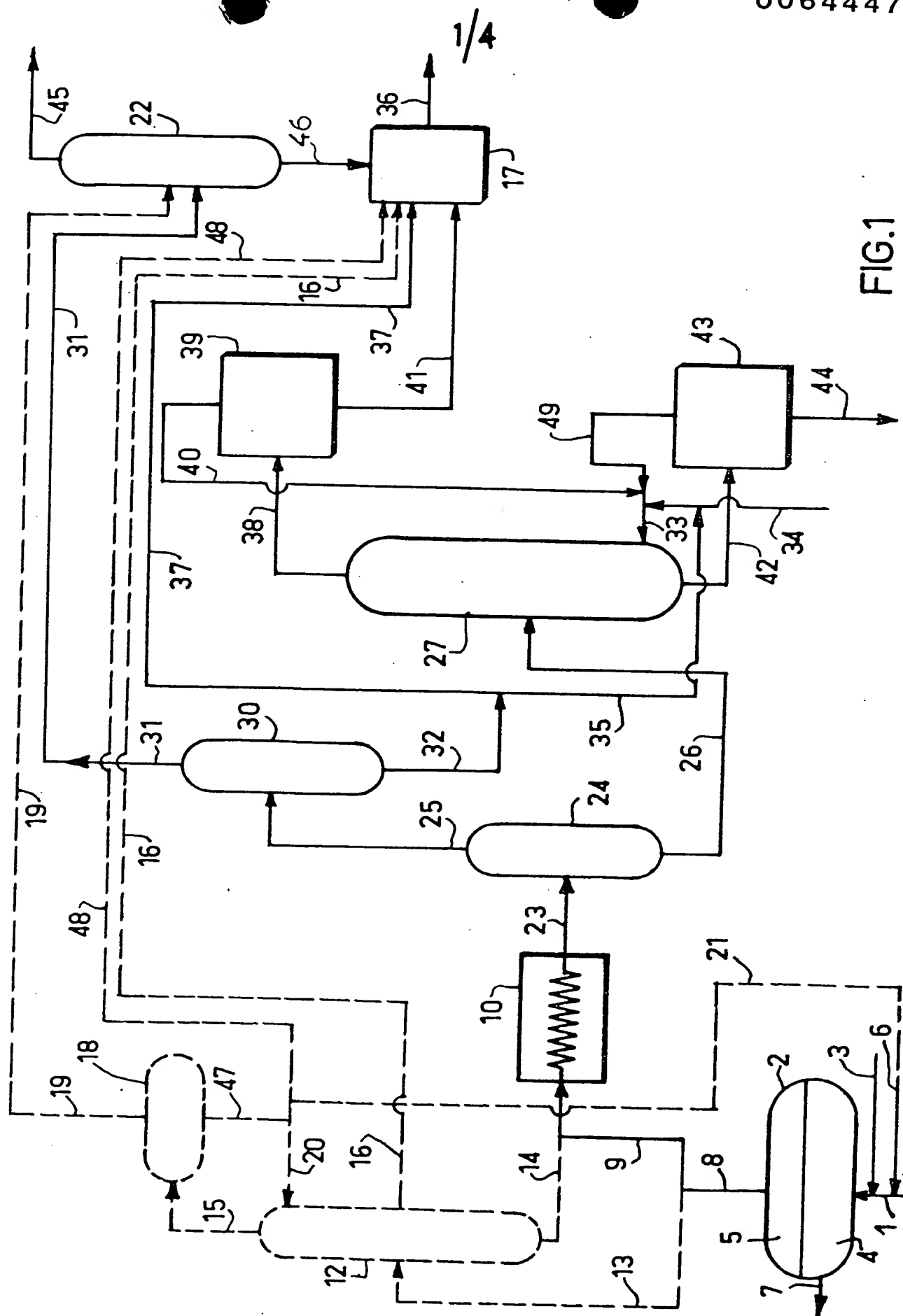
4.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au moins une partie du troisième mélange d'hydrocarbures constitue, au moins en partie, le pétrole  
10 brut synthétique.

5.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fractionnement de l'effluent provenant du traitement thermique est effectué en une seule étape, de façon à donner un troisième mélange d'hydrocarbures  
15 de points d'ébullition compris entre les hydrocarbures de premier mélange et ceux du deuxième mélange, ledit troisième mélange constituant au moins en partie le pétrole brut synthétique.

6.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,  
20 caractérisé en ce que la charge hydrocarbonée est soumise à une opération de dessalage et en ce que, préalablement à ce dessalage, la charge est additionnée d'au moins une partie des hydrocarbures contenus dans la fraction légère obtenue dans le fractionnement éventuel de l'étape  
25 "a".

7.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'au moins une partie des hydrocarbures contenus dans la fraction légère obtenue dans le fractionnement éventuel de l'étape "a" constitue, au moins en  
30 partie, le pétrole brut synthétique.

8.- Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la partie huileuse est soumise à une cokéfaction et en ce qu'au moins une partie de l'effluent de la cokéfaction constitue une partie de pétrole brut  
35 synthétique.



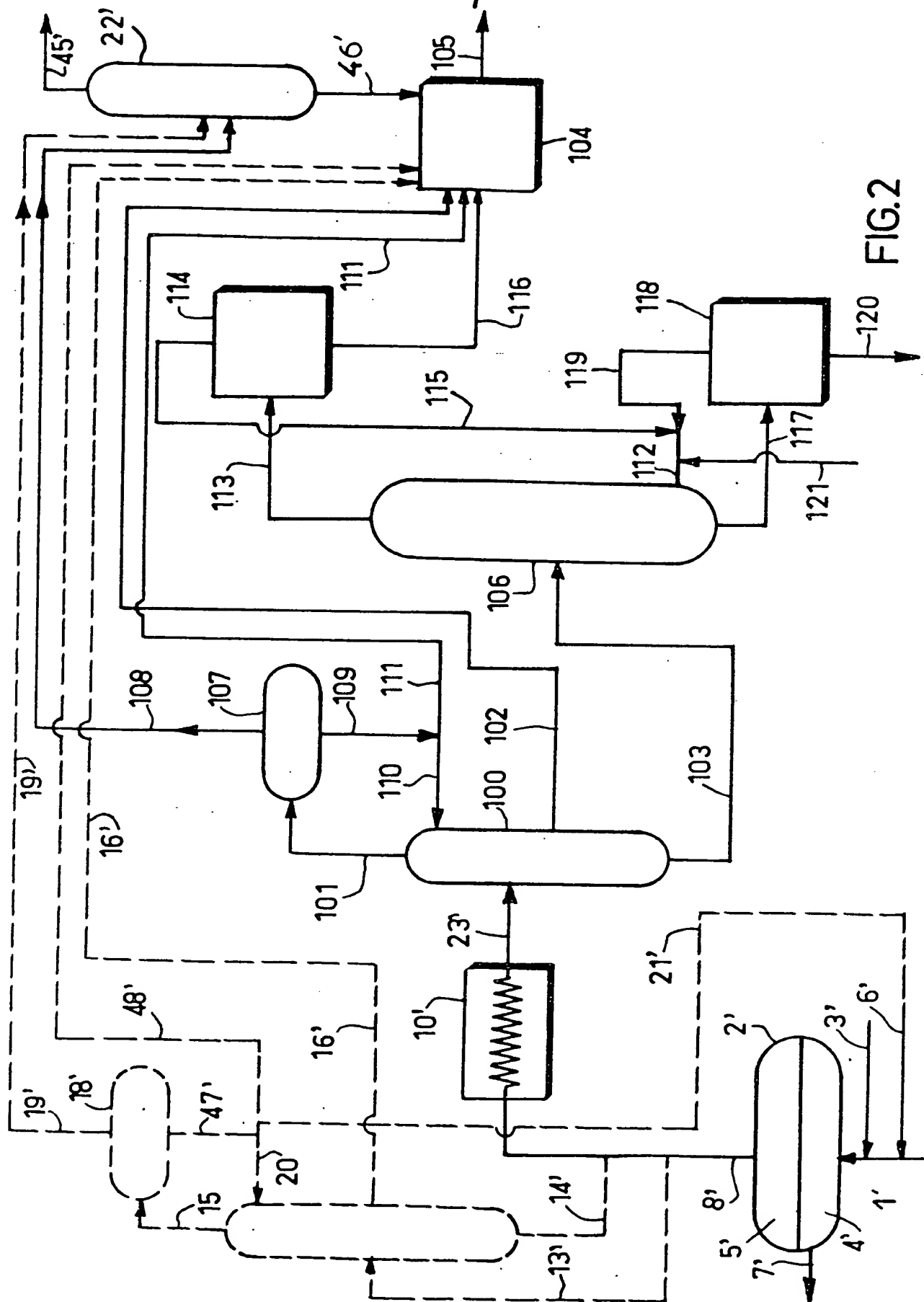
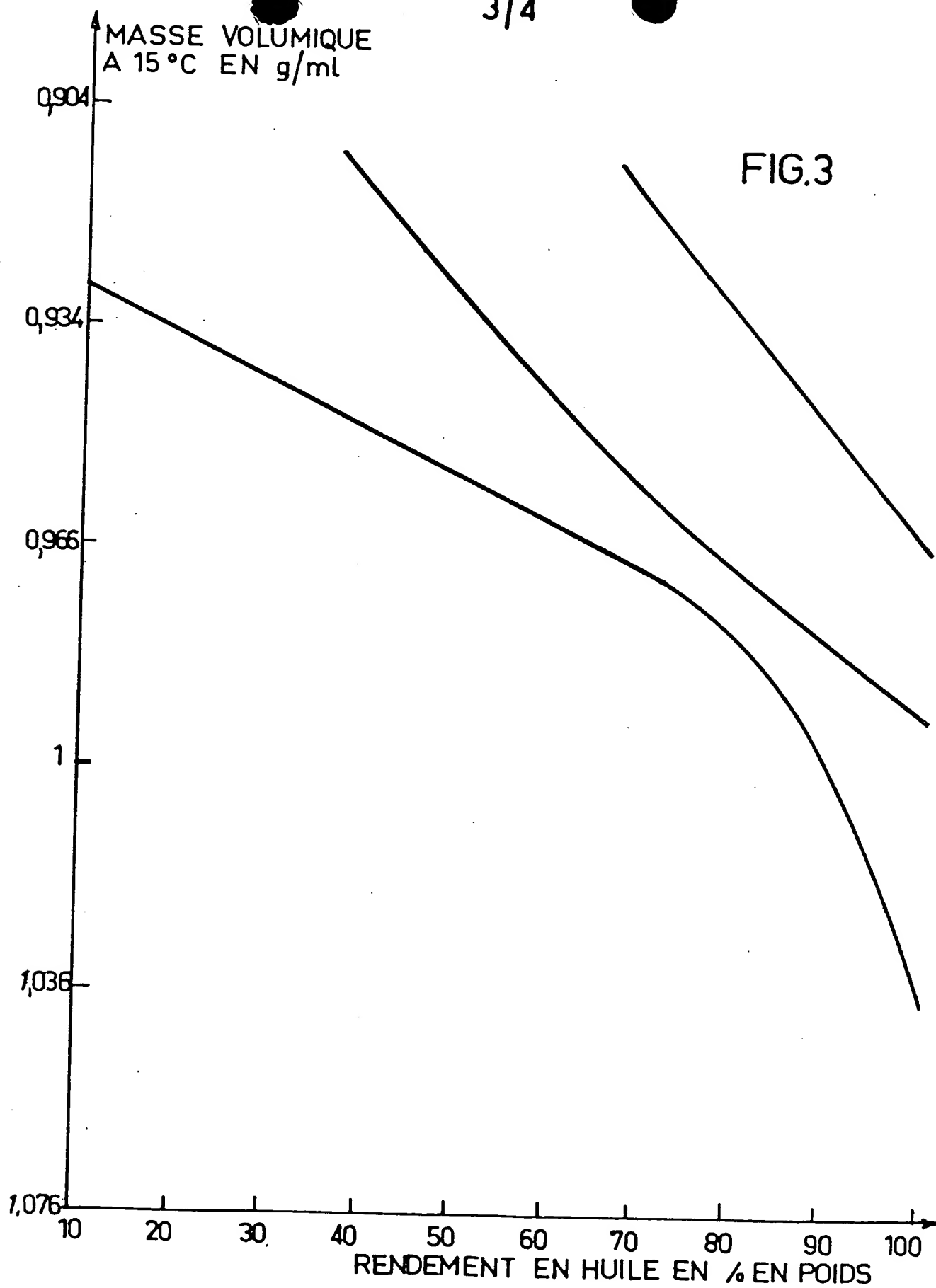
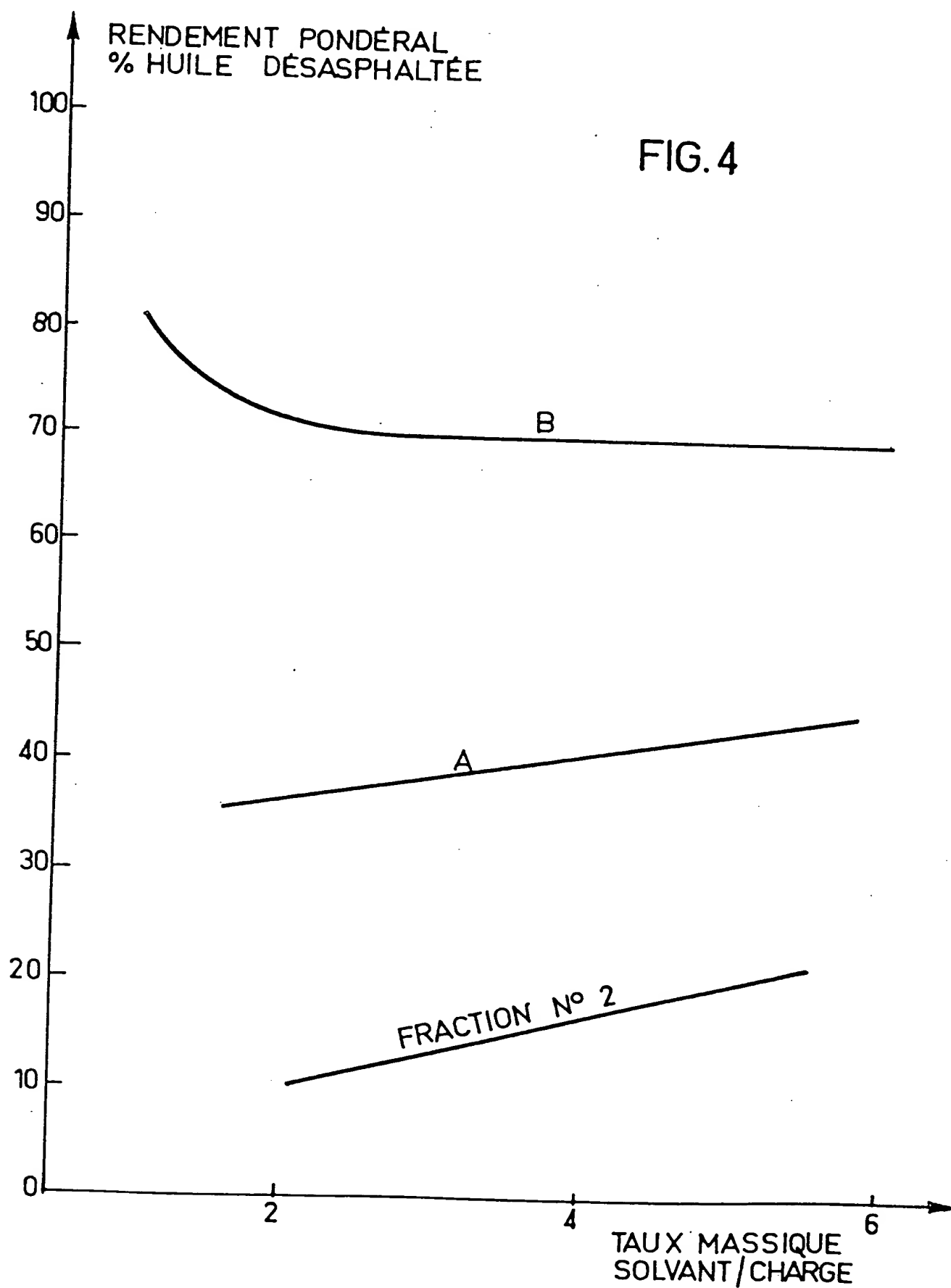


FIG. 2







Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0064447

Numéro de la demande

EP 82 40 0729

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 2)
Y	US-A-4 201 658 (JENSEN). * abrégé; colonne 2, lignes 17-39; colonne 4, ligne 3 - colonne 5, ligne 14; revendications 1,2 *	1	C 10 G 55/04
Y	--- US-A-2 847 353 (D.K. BEEVON) * figure; colonne 1, lignes 15-38; colonne 2, ligne 10 - colonne 3, ligne 11; revendications 1-20 *	1,2	
A	--- US-A-3 453 206 (GATSIS) * abrégé; colonne 4, ligne 13 - colonne 5, ligne 67; revendications 1-3 *	1	
A	--- US-A-2 943 048 (RUST et al.) * figure; colonne 1, ligne 40 - colonne 3, ligne 11; revendications 1-8 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 2)
A	--- FR-A-2 416 933 (LINDE A.G.)		C 10 G
A	--- US-A-2 790 754 (R.W.B. JOHNSTON) -----		
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-08-1982	Examineur LO CONTE C.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	

CR 0 form 1503 03 82